ÜBER DIE

BEHAARUNGSVERHÄLTNISSE

DER WÜRZBURGER

MUSCHELKALKPFLANZEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT

AM 30. JUNI 1903

VON

ARMIN SÜSSENGUTH

AUS

WÜRZBURG.

ACAD. LUGD BAT. BIBL.

WÜRZBURG.

STAHEL'SCHE KGL. HOFBUCHDRUCKEREI

1904.

Meiner lieben guten Mutter

Frau Emma Süssenguth

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

Nachfolgende Arbeit berichtet über die Behaarungsverhältnisse von 150 Repräsentanten der unterfränkischen Muschelkalkflora, vor allem der Pflanzen der Wellenkalkhügel in der näheren und weiteren Umgebung nördlich von Würzburg.

Die Untersuchungen beschränkten sich auf die Laubblätter, deren Organisation den klimatischen Verhältnissen am besten angepasst erscheint, des ferneren nur auf dicotyle Pflanzen, da die Behaarung bei Monocotylen, die Gramineen ausgenommen, nur eine geringe Rolle spielt.

Bei der aussergewöhnlich reichen Literatur über den Bau der Haargebilde war es möglich, die Angaben über Beschaffenheit der Behaarung ganz kurz zu fassen; das Hauptgewicht sollte auf die Dichtigkeit der Behaarung gelegt werden.

Die 150 untersuchten Dicotylen sind selbstverständlich nicht alle Dicotylen des Gebietes, aber es sind die meisten charakteristischen und es ist zu hoffen, dass die gezogenen Schlüsse allgemein giltig sind für die Behaarungsverhältnisse der Wellenkalkflora.

An dieser Stelle sei es mir gestattet, Herrn Prof. Dr. G. Kraus, Direktor des botanischen Institutes, welcher mich zur Inangriffnahme der Arbeit veranlasste, für die immerwährende Anleitung und die vielen, freundlichst erteilten Ratschläge meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Von den untersuchten Pflanzen waren 29 (19,33 %) kahl; es waren dies folgende: Acer monspessulanum, Berberis vulgaris, Bupleurum falcatum, Clematis recta,

Coronilla montana und varia, Crataegus Oxyacantha, Eryngium campestre, Euphorbia Cyparissias und Gerardiana, Gentiana cruciata, Helleborus foetidus, Hippocrepis comosa, Hutchinsia petraea, Hypericum perforatum, Lactuca perennis, Lathyrus silvester, Peucedanum Cervaria, Populus tremula[1]), Rosa pimpinellifolia[2]), Sedum acre, album, boloniense, maximum und reflexum, Silene inflata, Thalictrum minus, Thlaspi montanum, Trifolium rubens.

121 (80,67 %) Pflanzen sind also behaart oder wenigstens mit Papillen versehen. Hievon sind 90 Pflanzen (60 % der Gesamtheit und 74,38 % der behaarten Pflanzen, gleichartig behaart, d. h. sie tragen entweder nur ächte oder nur drüsige Haare (18 Pflanzen tragen Papillen, 35 einzellige Haare, 28 Gliederhaare, 3 einzellig verzweigte und 9 mehrzellig verzweigte, 1 Drüsenhaare, 1 Zotten, 3 Drüsenzotten). Die übrigen 31 Pflanzen (20,66 % aller untersuchten und 25,62 aller behaarten) haben Haare und drüsige Trichome zugleich. (5 Pflanzen tragen Papillen, 17 einzellige Haare, 11 Gliederhaare, 4 Stern- und Kandelaberhaare, 14 Drüsenhaare, 6 Drüsenschuppen, 5 Zotten, 7 Drüsenzotten.) Näheres in der Tabelle (Seite 8 ff.)

Wie hieraus ersichtlich, besitzen also

Papillen:	23	oder 15,33 % der Pflanzen;
Einzellige unverzweigte Haare:	52	„ 34,66 %;
Einzellige verzweigte:	3	„ 2 %;
Gliederhaare:	39	„ 26 %;
Mehrzellige verzweigte:	13	„ 8,66 %;
Drüsenhaare:	15	„ 10 %;
Drüsenschuppen:	6	„ 4 %;
Zotten:	3	„ 2 %;
Drüsenzotten:	10	„ 6,66 %.

[1]) Im Jugendzustande behaart.

[2]) Nach Parmentier, Recherches anatomiques et taxinomiques sur les rosiers, in Annales des sciences nat., 8 série, Tome VI, 1897, S 163, trägt die Pflanze bisweilen auf der Blattunterseite Drüsenzotten.

An allgemeinen Ergebnissen konnte zunächst die längstbekannte Tatsache durch Zählungen bestätigt werden, dass die Unterseite der Laubblätter dichter behaart zu sein pflegt als die Oberseite. Nimmt man auf drüsige Trichome keine Rücksicht, so waren von 121 untersuchten, behaarten Pflanzen 71 (58,68 %) unterseits dichter behaart; 22 (18,18 %) oberseits, 14 Pflanzen (11,57 %) zeigten Haarbildungen nur oder zumeist nur am Blattrande; nur 2 Pflanzen wiesen ober- und unterseits übereinstimmende Werte auf (1,65 %): Aster Amellus und Hypochoeris maculata.

Von den 71 unterseits dichter behaarten Pflanzen waren 13 = 18,31 % oberseits kahl: Hepatica nobilis (ausgewachsen), Aquilegia vulgaris (von Papillen abgesehen), Sanguisorba minor, Cotoneaster integerrima, Sorbus Aria und torminalis (ausgewachsen), Cytisus nigricans, Trifolium montanum, Lotus corniculatus, Laserpitium latifolium, Daucus Carota, Pyrethrum corymbosum und Hieracium praealtum.

Die meisten der unterseits dichter behaarten Pflanzen zeigten ein Maximum der Dichtigkeit in der Gegend des Mittelnervs; es waren dies 40 = 56,34 %: Corylus avellana, Anemone silvestris, Clematis Vitalba, Sisymbrium austriacum, Isatis tinctoria, Prunus spinosa, Cotoneaster integerrima, Fragaria collina, Sorbus Aria und torminalis, Rosa gallica, graveolens, rubiginosa, tomentella und tomentosa, Cytisus nigricans, Ononis repens, Trifolium montanum, Lotus corniculatus, Onobrychis sativa, Dictamnus albus, Acer campestre, Rhamnus cathartica, Hypericum hirsutum, Laserpitium latifolium, Daucus Carota, Teucrium Chamaedrys, Calamintha officinalis, Euphrasia lutea, Plantago media, Galium verum, Campanula glomerata, Inula hirta und Conyza, Achillea Millefolium, Anthemis tinctoria Pyrethrum corymbosum, Cirsium acaule, Hieracium Pilosella und praealtum.

4 Pflanzen zeigten ein Maximum in der Gegend des

I. Gleichartig behaarte Pflanzen (Haare oder Drüsen).

1. Papillen	2. Einzellige Haare		3. Mehrzellige Haare		4. Drüsenhaare	5. Zotten	
	Fadenförmige oder konische	Spindel-, Stern- und Gabelhaare	Gliederhaare	Spindel-, Stern- und Büschelhaare		Ächte Zotten	Drüsenzotten
Asperula cynanchica und galioides, Campanula persicifolia und rotundifolia, Evonymus europaea, Galium silvaticum, Gentiana ciliata und germanica, Hypericum montanum, Linum tenuifolium, Peucedanum officinale, Reseda lutea, Trinia glauca. ——— Aquilegia vulgaris (neben 1-zelligen), Daucus Carota (mit Übergängen bis zu 2-zelligen),	Adonis vernalis, Althaea hirsuta (neben mehrzelligen Sternhaaren), Aquilegia vulgaris (neben Papillen), Campanula glomerata (neben mehrzelligen), Clematis Vitalba, Cotoneaster integerrima, Daphne Mezereum, Daucus Carota (neben Papillen und seltenen 2-zelligen Haaren), Dictamnus albus, Echium vulgare, Euphorbia verrucosa, Euphrasia lutea, Fragaria collina, Frangula Alnus,	Alyssum montanum, Arabis hirsuta, Cornus sanguinea. 3.	Achillea Millefolium und nobilis, Antennaria dioica, Anthyllis Vulneraria, Aster Amellus und Linosyris, Buphthalmum salicifolium, Campanula glomerata (neben 1-zelligen). Carlina acaulis und vulgaris, Centaurea Jacea und Scabiosa, Cirsium acaule, Erigeron acer, Euphorbia amygdaloides, Genista tinctoria, Hypericum hirsutum (neben 1-zelligen), Inula Conyza, hirta und salicina,	Althaea hirsuta (neben 1-zelligen), Anthemis tinctoria, Artemisia campestris, Cytisus nigricans, Helianthemum canum, polifolium u. vulgare, Potentilla cinerea, Pyrethrum corymbosum. 9.	Sanguisorba minor. 1.	Hypochoeris maculata. 1.	Rosa canina, glauca und trachyphylla. 3.

Dianthus Carthusianorum (mit Übergängen bis zu 2-zelligen Haaren), Galium verum (neben ächten Haaren), Polygala vulgaris (neben ächten Haaren).	Galium verum (neben Papillen), Hepatica nobilis, Hypericum hirsutum (neben mehrzelligen), Isatis tinctoria, Laserpitium latifolium, Libanotis montana, Lithospermum purpureo-caeruleum, Passerina annua, Pirus communis, Polygala amara und vulgaris (letztere neben Papillen), Potentilla verna, Prunus spinosa, Pulsatilla vulgaris, Ranunculus bulbosus, Rhamnus cathartica, ScabiosaColumbaria, Sisymbrium austriacum (neben 2-zelligen), Sorbus Aria und torminalis, Viola hirta.		Lotus corniculatus, Onobrychis sativa Plantago media, Silene nutans, Sisymbrium austriacum (neben 1-zelligen), SolidagoVirga aurea, Trifolium montanum, Vincetoxicum officinale.				
18.	35.		28.				

II. Ungleichartig behaarte Pflanzen (Haare und Drüsen).

1. Papillen	2. Einzellige Haare	3. Mehrzellige		4. Drüsenhaare	5. Drüsenschuppen	Zotten	
		Gliederhaare	Stern- und Kandelaberhaare			Ächte Zotten	Drüsenzotten
Ligustrum vulgare. ——— Brunella grandiflora (neben ächten Haaren), Calamintha Acinos (neben ächten Haaren) und officinalis (neben Gliederhaaren. Thymus Serpyllum (neben ächten Haaren). 5.	Acer campestre, Anemone silvestris, Corylus Avellana, Geranium sanguineum, Potentilla argentea, Rosa gallica, graveolens (mit calcarea), repens, rubiginosa (mit apricorum), tomentella und tomentosa. Teucrium Chamaedrys. ——— Brunella grandiflora (neben Papillen und Gliederhaaren).	Ononis repens, Pimpinella Saxifraga, Teucrium Botrys und montanum, Veronica Teucrium. ——— Brunella grandiflora (neben Papillen u. 1-zelligen Haaren), Calamintha Acinos (neben Papillen u. 1-zelligen) und officinalis (neben Papillen), Origanum vulga neben 1-zelligen Haaren),	Hieracium pilosella u. praealtum (neben Zotten), Verbascum lychnitis, Viburnum lantana. 4.	Anemone silvestris, Corylus Avellana (neben Drüsenzotten), Geranium sanguineum, Hieracium Pilosella u. praealtum, Ononis repens, Pimpinella Saxifraga, Potentilla argentea, Stachys recta, Teucrium Botrys (zweierlei Drüsenhaare), Teucrium Chamaedrys u. montanum,	Acer campestre, Calamintha Acinos und officinalis, Ligustrum vulgare, Origanum vulgare, Thymus Serpyllum. 6.	Hieracium Pilosella u. praealtum (neben mehrzelligen Sternhaaren). 5.	Corylus Avellana (neben Drüsenhaaren), Rosa gallica. graveolens (mit calcarea), repens, rubiginosa (mit apricorum), tomentella, tomentosa. 7.

	Calamintha Acinos (neben Papillen und Gliederhaaren), Origanum vulgare (neben Gliederhaaren), Stachys recta (neben Gliederhaaren), Thymus Serpyllum (neben Papillen und Gliederhaaren). 17.	Stachys recta (neben 1-zelligen Haaren), Thymus Serpyllum (neben Papillen u. 1-zelligen Haaren). 11.		Veronica Teucrium, Viburnum Lantana. 14.			

Die Behaarung der Laubblätter in Beziehung zur Verteilung der Spaltöffnungen.

I. Laubblätter, welche beiderseits Spaltöffnungen tragen, besitzen Haare:		II. Laubblätter, welche nur unterseits Spaltöffnungen tragen, besitzen Haare:	
Beiderseits	Nur unterseits	Nur unterseits	Beiderseits.
Silene nutans, Ranunculus bulbosus, Pulsatilla vulgaris, Sisymbrium austriacum, Isatis tinctoria, Arabis hirsuta, Alyssum montanum, Potentilla argentea, cinerea und verna, Genista tinctoria, Ononis repens, Anthyllis Vulneraria, Onobrychis sativa Polygala amara und vulgaris, Passerina annua, Helianthemum canum, polifolium und vulgare, Viola hirta, Althaea hirsuta, Libanotis montana, Echium vulgare,	Cytisus nigricans. Lotus corniculatus, Daucus Carota, Pyrethrum corymbosum, Hieracium praealtum. 5.	Aquilegia vulgaris, Cotoneaster integerrima, Sorbus Aria und torminalis, Trifolium montanum, Laserpitium latifolium. 6.	Corylus Avellana. Anemone silvestris, Clematis Vitalba, Prunus spinosa, Fragaria collina, Rosa gallica, graveolens, repens, rubriginosa, tomentella und tomentosa, Geranium sanguineum (sehr wenige oberseits), Dictamnus albus, Euphorbia amygdaloides und verrucosa, Acer campestre, Rhamnus cathartica, Frangula Alnus, Hypericum hirsutum, PimpinellaSaxifraga (wenige oberseits), Cornus sanguinea, Vincetoxicum officinale,

Brunella grandiflora, Stachys recta, Calamintha Acinos und officinalis, Origanum vulgare, Thymus Serpyllum, Veronica Teucrium, Euphrasia lutea, Plantago media, Scabiosa Columbaria, Solidago Virga aurea, Aster Amellus und Linosyris, Erigeron acer, Inula hirta und Conyza, Antennaria dioica, Buphthalmum salicifolium, Achillea Millefolium und nobilis, Anthemis tinctoria, Artemisia campestris, Carlina acaulis und vulgaris, Cirsium acaule, Centaurea Jacea und Scabiosa, Hypochoeris maculata, Hieracium Pilosella. 53.			Lithospermum purpureocaeruleum, Teucrium montanum und Chamaedrys, Verbascum Lychnitis, Galium verum, Viburnum Lantana, Campanula glomerata. 29.

Anmerkung: Linum tenuifolium trägt die Spaltöffnungen auf der Blattoberseite.

Blattrandes unterseits = 5,63 %: Silene nutans, Frangula Alnus, Vincetoxicum officinale, Echium vulgare.

6 Pflanzen = 8,45 % ein solches an der Blattspitze unterseits: Arabis hirsuta, Anthyllis Vulneraria, Helianthemum vulgare, Pimpinella Saxifraga, Teucrium Botrys, Centaurea Scabiosa.

Bei den übrigen 21 unterseits dichter behaarten Pflanzen konnte eine Gesetzmässigkeit in der Verteilung der Haare nicht festgestellt werden: Hepatica nobilis, Pulsatilla vulgaris, Aquilegia vulgaris, Alyssum montanum, Potentilla cinerea und argentea, Sanguisorba minor, Hypericum montanum, Althaea hirsuta, Helianthemum canum und polifolium, Teucrium montanum, Verbascum Lychnitis, Aster Linosyris, Erigeron acer, Antennaria dioica, Achillea nobilis, Artemisia campestris, Carlina acaulis und vulgaris.

Von den 22 oberseits dichter behaarten Pflanzen zeigten 12 = 54,54 % ein Maximum der Dichtigkeit in der Gegend des Blattrandes: Genista tinctoria, Geranium sanguineum, Polygala amara und vulgaris, Euphorbia amygdaloides und verrucosa, Viola hirta, Veronica Teucrium, Brunella grandiflora, Stachys recta, Origanum vulgare, Centaurea Jacea;

1 Pflanze = 4,54 % (Solidago Virga aurea) ein Maximum in der Gegend des Mittelnervs oberseits;

6 Pflanzen = 27,27 % ein Maximum an der Blattspitze: Potentilla verna, Rosa repens, Ranunculus bulbosus, Libanotis montana, Calamintha Acinos, Buphthalmum salicifolium.

Bei 3 Pflanzen konnten Gesetzmässigkeiten in der Verteilung der Haare nicht gefunden werden: Cornus sanguinea, Lithospermum purpureocaeruleum, Thymus Serpyllum.

Ein Maximum der Behaarung am Blattrande zeigten Scabiosa Columbaria und Passerina annua. Nur am

Blattrande behaart waren (im allgemeinen) Adonis vernalis, Pirus communis, Daphne Mezereum, Inula salicina.

Papillöse Blattränder besitzen: Dianthus Carthusianorum, Linum tenuifolium, Reseda lutea, Peucedanum officinale, Trinia glauca, Gentiana ciliata und germanica, Asperula cynanchica und galioides, Galium silvaticum.

Aus alledem dürfte hervorgehen, dass Blattrand und Blattspitze, die Unterseite der Blattnerven, besonders der Mittelnerv unterseits die dichtest behaarten Stellen unserer Laubblätter zu sein pflegen.

Aus vorstehender Tabelle (Seite 12 und 13), welche die Beziehungen zwischen Behaarung und der Lage der Spaltöffnungen behandelt, geht zunächst hervor, dass bei Pflanzen, welche beiderseits Spaltöffnungen tragen, in den weitaus meisten Fällen auch beiderseits Behaarung vorhanden ist (von 58 Pflanzen, welche beiderseits Spalten tragen, haben 53 = 91,38 % auch beiderseits Haare); nur in 5 Fällen (= 8,62 %) war bei beiderseitiger Lage der Spalten die Behaarung nur unterseits. Ob in letzteren Fällen die Spalten vorwiegend auf der behaarten Unterseite liegen, ist, weil ausserhalb meines Hauptthemas, nicht weiter verfolgt worden.

Bei unterseitiger Lage der Spalten ist unterseits immer oder gleichzeitig auch auf der Oberseite Behaarung vorhanden.

Zuletzt seien hier noch einige allgemeiner vorkommende Einzelheiten erwähnt. Ein sehr verbreiteter und für vielleicht alle Haare, welche durch Einsenkung zwischen Epidermiszellen befestigt sind, geltender Umstand ist, dass die Epidermiszellen, welche das Haar umschliessen, zu diesem radiär angeordnet sind. Mit Sicherheit wurde es konstatiert bei: Hepatica nobilis, Pulsatilla, vulgaris, Ranunculus bulbosus, Aquilegia vulgaris, Viola hirta- Althaea hirsuta, Dictamnus albus, Genista tinctoria, Cy

tisus nigricans, Trifolium montanum, Anthyllis Vulneraria, Lotus corniculatus, Onobrychis sativa, Vincetoxicum officinale, Lithospermum officinale, Echium vulgare, Euphrasia lutea, Origanum vulgare, Calamintha officinalis, Stachys recta, Plantago media, Passerina annua, Corylus Avellana, Fragaria collina, Erigeron acer, Buphthalmum salicifolium).

Eine weitere häufige Erscheinung ist die, dass die Trichome in oder auf Epidermiszellhügelchen stehen. Dies ist mehr oder weniger der Fall bei Pulsatilla vulgaris, Anemone silvestris, Ranunculus bulbosus, Sisymbrium austriacum, Isatis tinctoria, Helianthemum vulgare, Althaea hirsuta, Hypericum hirsutum, Veronica Teucrium, Origanum vulgare, Stachys recta, Teucrium Chamaedrys und Botrys, Erigeron acer, Solidago Virga aurea, Inula hirta und salicina, am stärksten bei Viburnum Lantana und Laserpitium latifolium.

Bei dünnwandigen Gliederhaaren einzelner Pflanzen kann ein bandförmiges Zusammenfallen der Gliederzellen in aufeinander senkrechter Richtung stattfinden; es wurde beobachtet bei Silene nutans, Hypericum hirsutum, Brunella grandiflora, Plantago media, Pimpinella Saxifraga und Cirsium acaule.

Ein weitlumiger, angeschwollener Fuss, resp. bei mehrzelligen Haaren eine ebensolche Fusszelle gehören zu den häufigen Erscheinungen. Die Anschwellung ist bald sehr stark, zwiebelförmig, bald kaum merklich. Mehr oder weniger grosses Anschwellen des Fusses zeigen beispielsweise die Haare von Anemone silvestris, Clematis Vitalba, Ranunculus bulbosus, Sisymbrium austriacum, Dictamnus albus, Potentilla verna, Prunus spinosa, Passerina annua, zwiebelförmiges Anschwellen bei Lithospermum purpureocaeruleum, Echium vulgare, Alyssum montanum; der angeschwollene Fuss besitzt eine dünnere Zellwand als der übrige Teil des Haares bei Geranium sanguineum, Isatis tinctoria, Viburnum Lantana (nur ein Teil der Haare).

Endlich sei bemerkt, dass, wenn über die Lage der Spalten keine Angabe gemacht ist, diese nur unterseits vorkommen.

Alle, die Dichtigkeit betreffenden Zahlen verstehen sich pro qmm.

Clematis Vitalba (Kalbenstein).

Die Blätter tragen bastfaserartige, horizontale, nach der Blattspitze gerichtete Haare mit feinwarziger Aussenwand.

Unterseits die Haare bis 5 mal länger und dünnwandiger.

Die Nerven oberseits, der Rand und die Nerven unterseits am dichtesten behaart. Oberseite: 0—20; Unterseite: 0—22 pro qmm. Die höchsten Zahlen am Mittelnerv.

Hepatica nobilis (Botan. Garten).

Die Laubblätter sind oberseits im erwachsenen Zustand kahl, nur am Rande und auf der Unterseite finden sich einzellige, fadenförmige Haare.

Anzahl ungefähr: am Rande: 3—10; auf der Unterseite: 0—13.

Pulsatilla vulgaris (Ravensberg).

Die Blattzipfel mit einerlei Haaren: diese sind einzellig, fadenförmig, englumig, lufthaltig. Oberseits an den Einbuchtungen der Fiederblättchen und vereinzelt auf den Nerven; Blattrand meist kahl; Unterseite ziemlich dicht behaart, besonders die Spitzen und Einbuchtungen. Spalten beiderseits.

Anemone silvestris (Veitshöchheim).

Die Laubblätter tragen 1) bastfaserähnliche Haare, bekanntlich allgemein verbreitet bei der Gattung Anemone. Unterseits länger, auch nach dem Blattstiele zu

grösser. Besonders zahlreich am Rande und auf den Nerven. Oberseits Randgegend: 6—9; Nerven: 3—5; sonstige Blattfläche: 2—4. Unterseite Randgegend: 8—13, Nerven: 11—20 (die höheren Zahlen in der Nähe des Blattstieles); sonstige Blattfläche: 3—7. 2) drüsige Köpfchenhaare, einzellig (gelten bei den Ranunculaceen als Regel), beiderseits, besonders auf den Blattnerven.

Adonis vernalis (Grettstadt).

Meist nur am Blattrand vereinzelte Trichome; Einzellig, mittelgross, weitlumig, keulenförmig endend, mit lebendigem Inhalt (Zellkern, Protoplasma). Auch die Einheftung ist eigentümlich; entweder erscheint das Haar eingekeilt zwischen die Epidermiszellen oder seine Basis nur zwischen letzteren eingeengt und unter denselben noch einmal zu einem kegelförmigen Fusse erweitert.

Spalten beiderseits.

Ranunculus bulbosus (Veitshöchheim).

Haare unterseits etwas länger als oberseits, besonders an den Hauptnerven. Ziemlich lange, abstehende, weitlumige, luftführende, einzellige Haare, Zellwand von mittlerer Dicke.

Anzahl oberseits Randgegend: 12—24, bei den ungeteilten Grundblättern: 18—31; sonstige Blattfläche: 5—14, Grundblätter: 18—27, höchste Zahlen für die Spitzen der Blätter. Unterseite: 12—24, Grundblätter: 16—27; die höchsten Werte am Blattrande.

Spalten beiderseits.

Aquilegia vulgaris (Thalberg bei Veitshöchheim).

Oberseits sind die meisten Epidermiszellen papillös, was als häufige Erscheinung bei Aquilegia-Arten gilt.

Unterseits finden sich einzellige, fadenförmige, stumpfe, dünnwandige, lebendige Haare. (Eine kurze Beschreibung bei A. Weiss, die Pflanzenhaare, 1867, Seite 562.)

Anzahl: 14—44, nach dem Blattstiele zu am zahlreichsten.

Arabis hirsuta (Ravensberg).

Einzellige Gabelhaare der bekannten Art beiderseits. An den Stengelblättern auch statt oder neben Gabelhaaren einfache.

Verteilung: a) grundständige Blätter, Oberseite: 4—13; Unterseite: 5—13.

b) stengelständige Blätter, Oberseite: 4—18: Unterseite 8—17. In allen Fällen gelten die höheren Zahlen für die Blattspitzen.

Spalten beiderseits.

Sisymbrium austriacum (Steinberg).

Sehr spitze, ein- bis zweizellige, einfache Haare von ziemlicher Wanddicke und granulierter Aussenwand, und wässerigem Inhalte; unterseits länger.

Verteilung: Oberseits auf den Nerven keine; Randgegend: 6—12, sonstige Blattfläche: 0—5. Unterseits nur am Rande und auf den Nerven. Randgegend: 6—12; kleinere Nerven: 2—8; Mittelnerv: 2—13; die kleinsten Zahlen an den Blattspitzen, die höchsten am Mittelnerv in der Nähe des Blattstieles.

Spalten beiderseits.

Isatis tinctoria (Kalbenstein bei Gambach).

Die Blätter der Grundrosette tragen beiderseits einzellige Haare, wie schon Vesque für die Gattung Isatis angegeben. Der über die Epidermis hinausragende Teil besitzt eine dicke, feingranulierte Membran. Nach der üblichen Vorstellung könnten diese Haare der Wasseraufnahme dienen.

Nach dem Blattstiele zu werden die Haare stärker und länger. Anzahl oberseits: 2—18; höhere Zahlen am Rand. Unterseite, Randgegend: 12—18; Blattnerven:

9—20; sonstige Blattfläche: 4—9. Höchste Werte für den Mittelnerv.

Spalten beiderseits.

Alyssum montanum (Thüngersheim).

Beiderseits finden sich Sternhaare, wie Vesque für Al. alpestre und petraeum und de Bary, vergl. Anatomie S. 64, angeben.

Da der Fuss des Haares dickwandig, kann an die Funktion der Wasseraufnahme nicht gedacht werden; dagegen kommt für die Bedeutung in Betracht, dass die Arme der Blattfläche horizontal ausgebreitet sind; unterseits greifen die Arme benachbarter Haare so übereinander, dass sie eine Decke bilden, die ungefähr $^4/_5$ der Blattunterseite einhüllt; oberseits ist etwa $^1/_2$ der Blattfläche von Haaren bedeckt.

Anzahl oberseits: 9—14; unterseits 11—21.

Spalten beiderseits.

Reseda lutea (Retzbach).

Eigentümliche gerundete Papillen von ansehnlicher Grösse, vor allem am Blattrande, oft zu zweien zusammenklebend; Anzahl pro mm des Blattrandes etwa 2—4; ausserdem am Mittelnerv unterseits etwas zahlreicher.

Spalten beiderseits.

Helianthemum vulgare (Steinberg).

Die Blättchen tragen die für die Familie der Cistineen charakteristischen Büschelhaare, welche schon Weiss (a. a. O. S. 539) kurz beschreibt.

Ein derartiges Haar besteht in unserem Falle aus mehreren, bastfaserähnlichen, langen Einzelzellen, welche parallel nebeneinanderliegend in die Epidermis eingesenkt sind: nach dem Austritte aus der Epidermis können die Einzelzellen gleich den Haaren eines Pinsels liegen oder sternförmig divergieren.

Es bestehen oberseits die Büschel häufig nur aus zwei Zellen; hier kommen auch einzellige, spiessförmige Haare vor.

Unterseits sind die Haare kürzer, zahlreicher und aus mehr Zellen (2—8) gebildet — und divergieren die Zellen stets in Sternform.

Anzahl oberseits: 5—23; die höheren Werte an der Blattspitze: 12—23, die niederen (5—13) in der Nähe des Blattstieles.

Unterseits (sternförmige Haare): 6—43; davon gelten für die Blattspitze die Zahlen: 13—43; für den Mittelnerv: 13—31; für die sonstige Blattfläche: 6—13.

Spalten beiderseits.

H e l i a n t h e m u m c a n u m (Kalbenstein).

An den Laubblättchen finden sich Büschelhaare von jener eigenartigen Struktur, wie sie S o l e r e d e r a. a. O., S. 91—92 für andere Cistineen erwähnt. (Fig. 21 B gibt ein ähnliches Trichom wieder).

Die Büschelhaare, welche im übrigen ganz denen von Helianthemum vulgare entsprechen, tragen an ihrer Basis je eine zweite, kleine, schuppenförmige, den 5—6 mal längern grossen Zellen sonst gleichgebildete Zelle. Das Büschel besteht aus 6—10 Einzelzellen, gleichviele lange und kurze, stets pinselartig vereinigt. Hauptsächlich oberseits: 4—18 die höheren Werte für die Blattspitze. Unterseits meist sehr vereinzelt.

Dagegen ist die Unterseite (mit Ausnahme der Blattnerven) bedeckt von einer unzähligen Menge weit kleinerer, sternförmiger, verfilzter Büschelhaare. Diese Haare sind 6—10zellig. Mitunter die kleinen, sternförmigen Trichome der Unterseite auch oberseits (etwa 4—5).

Spalten beiderseits.

H e l i a n t h e m u m p o l i f o l i u m (Veitshöchheim).

Es finden sich Büschelhaare, welche in Bau und Einfügung denen von Helianthemum vulgare entsprechen;

nur bestehen sie aus 4—12 Einzelzellen und treten zu beiden Seiten des Blattes in Sternform auf. Auch sind sie kleiner und zahlreicher als bei Helianthemum vulgare, besonders an der Spitze des Blattes.

Oberseite: 25—50; Mittelnerv unbehaart. Unterseits unzählige; am dichtesten stehen die Haare in den beiden tiefen Rinnen, welche den Mittelnerv rechts und links begleiten; auch dieser ist behaart.

Spalten beiderseits.

Viola hirta (Veitshöchheim).

Kegelförmige, einzellige, dickwandige Haare beiderseits (bei der Gattung Viola häufig). An der Blattspitze am kleinsten, nach dem Blattstiele zu grösser. Zellinhalt wasserhell.

Anzahl oben: 3—16; unten: 4—13; die höheren Zahlen für Blattnerven und den Rand, besonders die Einbuchtungen.

Spalten beiderseits.

Dianthus Carthusianorum (Veitshöchheim).

Die Laubblätter sind am Rande rauh. Dies rührt von Papillen her, welche nur am Blattrande in zweierlei Weise auftreten; entweder klein, dickwandig und resistent, nach der Blattansatzstelle zu zahlreicher und fast zu Härchen werdend; mitunter zweizellig. Anzahl 3—14; die höheren Werte an der Ansatzstelle der Blätter.

Oder längs des Blattrandes ganze Zellreihen in Papillen umgewandelt, die noch kleiner als die vorhingenannten sind.

Silene nutans (Ravensberg).

Konische, 3–7 zellige Gliederhaare, mässig dickwandig, die Querwände dünner; unterseits noch dünnwandiger. Alle Aussenwände fein warzig.

Anzahl oben: 4—10; in der Gegend des Randes: 11—19. Unten: Randgegend: 15—27; Mittelnerv: 11—25; sonstige Blattfläche: 7—13.

Spalten beiderseits.

Althaea hirsuta (Nikolausberg).

Die Blätter tragen sehr spitze und resistente, dickwandige Haare von verschiedener Länge, die längsten am Blattstiele. Daneben finden sich, besonders unterseits, noch Büschel- oder Sternhaare (2—5zellig); ähnlich gebaut wie die der Helianthemum-Arten. Die Einzelzellen dieser Sternhaare gleichen völlig den einzelligen Haaren des Blattes.

Anzahl oberseits, Randgegend: 4—11. Blattschnitte: 0—4. Unterseits Randgegend: 6—16; höhere Werte am Mittelnerv.

Spalten beiderseits.

Hypericum hirsutum (Edelmannswald).

Kegelförmige, ein- bis sechszellige Gliederhaare. Dieselben besitzen auf der Oberseite des Blattes eine ziemlich dicke Aussenwand und dünne Querwände, sind weitlumig, das Lumen häufig mit gelbrotem Inhalte, mit verbreitertem Fusse.

Oberseits sind die Haare klein, bis zu Papillengrösse, nach dem Blattstiele zu grösser, unterseits länger und dünnwandiger; auch sind die Haare der Nerven unterseits länger als die der übrigen unteren Blattfläche.

Anzahl oberseits (gleichmässig verteilt): 11—27; unterseits Mittelnerv: 22—40; kleinere Nerven und Rand: 18—27; sonstige Blattfläche 16—25.

Hypericum montanum (Edelmannswald).

Papillen mit gelbrotem, abgestorbenem Inhalt. Oberseits häufiger nur auf den Nerven, zahlreich dagegen am Blattrande, etwa 8—14; unterseits etwa 13—45 ziemlich gleichmässig verteilt.

Acer campestre (Edelmannswald).

Die Trichome sind von zweierlei Art.

1. Einzellige, konische, mässig dickwandige, wasserhelle Härchen; nach der Blattspitze gerichtet; sie können auch als Papillen auftreten; unterseits in der Regel länger. Oberseits nur auf den grossen Blattnerven, unterseits auf allen und am Rande.

Anzahl oberseits: 0—18, neben Papillen.

Blattrand: 3—8; unterseits, Nerven im Minimum etwa 4, im Maximum (bei Einmündung zweier grösserer Nerven in den Mittelnerv) unzählige Härchen.

2. Kleine, vielzellige, ungestielte Drüsenschuppen, wie sie Solereder S. 271 erwähnt. Nur unterseits.

Anzahl: 4—8.

Linum tenuifolium (Ravensberg).

Die Blätter sind am Rande feinstachelig bewimpert. Dies rührt von sägezahnartigen, dickwandigen nach vorne gerichteten Papillen her.

Auf 1 mm des Blattrandes treffen etwa 2—5 Papillen.

Spalten oberseits.

Geranium sanguineum (Veitshöchheim).

Die Blätter tragen zweierlei Trichome:

1. Einzellige, konische Haare, fast faserförmig, nach vorn gerichtet; am Mittelnerv unterseits etwas länger. Aussenwand warzig.

Oberseits Haare nur am Rande: 4—6, vereinzelt auf der Blattfläche, Nerven kahl.

Unterseits: Rand wie oben; grössere Nerven: 2—4; hie und da auf kleineren Nerven; übrige Blattflächekahl.

2. Drüsige Köpfchenhaare, wie sie für die Geraniaceen typisch sind, Stiel und Kopf einzellig.

Die kleinen Trichome beiderseits.

Dictamnus albus (Krainberg).

Die von J. Rauter zuerst beschriebenen und abgebildeten Haare (Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaft. 31. Band, 1872, S. 22) finden sich beiderseits auf den Blattnerven.

Anzahl oberseits: 0—9; unterseits: 0—13; auch nach Rauter unterseits etwas zahlreicher.

Evonymus europaea (Veitshöchheim).

Die Rauhigkeit des Mittelnervs der sonst kahlen Blätter unterseits, insbesondere in der Nähe des Blattstieles, rührt von dickwandigen, rundlichen Papillen her, welche einzeln, häufig auch paarweise, auftreten.

Rhamnus cathartica (Würzburg).

Einzellige, schwach konische, mässig dickwandige Härchen mit wasserhellem Inhalte, beiderseits. Unterseits etwas länger, zumeist auf den Blattnerven.

Anzahl oberseits: 9—27; die höheren Zahlen an der Blattspitze. Unterseits: 9—28; die höchsten Zahlen am Mittelnerv.

Frangula Alnus (Veitshöchheim).

Einzellige, dünnwandige, gekrümmte, gewundene und geringelte Haare mit abgestorbenem Inhalt, oberseits vereinzelt auf dem Mittelnerv, besonders an der Basis der Blätter, unterseits weit zahlreicher; Mittelnerv unterseits: 13—23; kleinere Nerven der Unterseite: 0,5. Der Blattrand hat die höchsten Zahlen, doch kleinere Härchen als am Mittelnerv: 18—36.

Genista tinctoria (Veitshöchheim).

Sehr eigentümliche zweizellige Haare, die von Pirotta zuerst für Arten der Gattung Genista angegeben wurden. Das Haar besteht aus einer dünnwandigen, kugeligen Basalzelle und einer bastfaserähnlichen, horizontal-

liegenden, nach vorn gerichteten Endzelle mit warziger Wand.

Nur am Blattrande und auf den Blattnerven. Rand: 6—18; Mittelnerv oberseits: 2—10, sonstige Nerven oberseits vereinzelt; Mittelnerv unterseits: 2—5. In allen Fällen werden die Haare nach dem Blattstiele zu zahlreicher.

Spalten beiderseits.

Cytisus nigricans (Krainberg bei Gambach).

Sog. Spindelhaare (zweiarmige Haare), bestehend aus einer rundlichen Fusszelle und einer parallel der Blattfläche liegenden, dickwandigen Spindelzelle; diese sitzt nicht mit ihrer Mitte auf der Basalzelle fest.

Oberseite der Blätter kahl; am Blattrande: 3—5. Unterseits Mittelnerv: 6—15; sonstige Blattfläche: 4—10; die höheren Zahlen in der Nähe des Blattstieles.

Spalten beiderseits.

Ononis repens (Veitshöchheim).

Die Blätter besitzen die von Volkens und Behrens zuerst untersuchten Drüsenhaare. Daneben finden sich auch ächte Gliederhaare (bis 9 zellig), (oberseits vereinzelt unterseits in der Nähe des Stielchens, besonders an diesen selbst und der Unterseite der Nebenblätter), ohne Köpfchen, sonst aber den Köpfchenhaaren gleichend.

Anzahl oberseits: 7—11; unterseits: 7—19, höhere Werte für den Mittelnerv. Nebenblätter oberseits: 12—20; unterseits: 11—18.

Spalten beiderseits.

Trifolium montanum (Edelmannswald).

Nur unterseits auf den Nerven und in der Randgegend zweizellige Haare. Auf eine dünnwandige Basalzelle folgt die dickwandigere, fadenförmige Endzelle.

Anzahl, Rand: 12—24; Mittelnerv: 14—27.

Anthyllis Vulneraria (Steinberg).

Zwischen grund- und stengelständigen Blättern ist in der Behaarung kein Unterschied. Die Haare sind denen von Genista tinctoria ganz ähnlich. Oberseits nur am Blattrande, unterseits auf der gesamten Blattfläche.

Oberseite, Rand: 11—23; die höchsten Zahlen für die Blattspitze. Unterseits: 11—53, wobei die höchsten Zahlen für die Blattspitze, die mittleren für die Nerven, die niedrigsten für die übrige Blattfläche gelten.

Spalten beiderseits.

Lotus corniculatus (Veitshöchheim).

Die Laubblätter der von mir untersuchten Lotus-Form sind oberseits kahl. Nur am Blattrande finden sich zweizellige Haare, welche denen von Anthyllis vulneraria gleichen.

Anzahl, Rand: 0—4 Unterseits: 0—5, die höheren Werte für den Mittelnerv.

Spalten beiderseits.

Onobrychis sativa (Retzbach).

Blättchen beiderseits mit zweizelligen Haaren besetzt, denen von Anthyllis vulneraria oder Lotus corniculatus ähnlich.

Anzahl oberseits, Randgegend: 4—11; Blattspitze: 13—16; sonstige Blattfläche: 0—7; die höheren Zahlen in der Nähe des Blattstieles. Die Nerven oberseits kahl.

Unterseits, Randgegend: 7—31, die höheren Zahlen an der Blattspitze; Mittelnerv: 25—43; sonstige Blattfläche: 7—16.

Spalten beiderseits.

Prunus spinosa (Veitshöchheim).

Laubblätter beiderseits mit Haaren versehen. Diese sind einzellig, mässig dickwandig, luftführend; unterseits länger. Oberseits nur auf dem Mittelnerv: 0—18. die

höheren Werte in der Nähe des Blattstieles; am Rande: 0—9; unterseits auf dem Mittelnerv: 0—23; die höheren Zahlen für Stellen in der Nähe des Blattstieles; auf kleineren Nerven vereinzelt.

Prunus spinosa. — Krüppelblätter im allgemeinen etwas höhere Zahlen.

Oberseits auf allen Nerven: 2—11; Blattrand: 4—16; unterseits, Nerven: 0—30; die höchsten Werte am basalen Teile des Mittelnervs.

Die Art der Behaarung der in Betracht gezogenen Arten der Gattung Rosa ist bei allen die gleiche. Es handelt sich 1. um einzellige, dickwandige, spitze, niederliegende Haare von geringer Länge; nur bei Rosa tomentosa und tomentella sind sie länger und von fädiger Gestalt. Sie sind luftführend, überall unterseits länger; 2. finden sich Drüsenzotten mit kurzem vielzelligem Stiele und vielzelligem Köpfchen. Endlich seien noch winzige Stachelhärchen erwähnt, welche sich vor allem bei Rosa rubiginosa und Rosa repens am Mittelnerv in der Nähe des Blattstieles unterseits in unzählbarer Menge fanden. Kurze Angaben über die Behaarung aller folgenden Rosenarten gab schon P. Parmentier in: „Recherches anatomiques et taxinomiques sur les rosiers“ (Ann. d. scienc. 8. série, Tome VI, 1897, p. 130—150), mit welchem meine Resultate im ganzen übereinstimmen; bei der Variabilität der Rosen haben aber natürlich die folgenden Angaben nur relativen Wert.

Rosa rubiginosa typica (Estenfelder Steige).

Haare beiderseits, oben: 4—11; unten, Mittelnerv. 9—33, sonst 2—27; alle fast nur auf den Nerven. Drüsenzotten unterseits und am Rande: 3—8; höhere Werte am Mittelnerv und Rande.

Rosa rubiginosa apricorum (ebenda) ist oberseits fast kahl: 0—9 (Mittelnerv), unterseits: 0—8, Mittelnerv: 7—18. Drüsenzotten am Rande und unterseits: 5—20 (meist 10—14). Der Unterschied der normalen Form und der Varietät besteht also in der grösseren Anzahl der Drüsen bei letzterer.

Rosa graveolens typica (Thalberg).

Haare beiderseits, oben: 5—17; unten: 0—30; meist nur auf den Nerven, höhere Werte am Mittelnerv. Drüsenzotten unterseits und am Rande: 3—10.

Rosa graveolens calcarea (Steinberg) zeigt ähnliche Verhältnisse, nur ist die Behaarung dichter und etwas länger. Oberseits: 16—30, unterseits: 4—34, höhere Zahlen am Mittelnerv. Drüsenzotten: 4—11.

Rosa pumila (Margetshöchheim).

Oberseits nur am Mittelnerv wenige Härchen. Unterseits Haare, besonders am Mittelnerv: 1—9, sonst vereinzelt. Drüsenzotten an Rand und Unterseite. Rand: 2—5; Mittelnerv: 3—16, sonst 0—4. Höchste Zahlen an der Blattbasis.

Rosa trachyphylla (Steinberg).

Nur Drüsenzotten am Rande und am Mittelnerv unterseits. Parmentier gibt unterseits auch Haare an. Drüsenzotten, Rand: 1—4; Mittelnerv: 0—4.

Rosa repens (Margetshöchheim.)

Haare oberseits meist nur auf den Nerven, unterseits am Mittelnerv und Rande. Anzahl oberseits: 0—34; unterseits, Mittelnerv: 4—27, höchste Werte beidesmal an der Blattspitze. Nach Parmentier ist oberseits nur der Mittelnerv behaart. Wenige Drüsenzotten am Blattrande, be-

sonders am Ende von Blattzähnen. Parmentiers Pflanzen trugen keine Drüsenzotten.

Rosa canina biserrata (Steinberg).

Haare fehlen. Am Blattrande, vor allem an den Spitzen der Blattzähne 2. Ordnung Drüsenzotten nicht allzu zahlreich.

Rosa glauca typica (Steinberg).

Haare fehlen. Drüsenzotten an den Spitzen der Blattzähne. Rand etwa: 1—3. Vereinzelt auch am Mittelnerv unterseits.

Rosa tomentella (Steinberg).

Haare nur auf den Nerven, beiderseits. Anzahl oberseits: 0—10, höhere Werte am Mittelnerv. Unterseits, Mittelnerv: 22—55, sonst: 0—21. Drüsenzotten einzeln am Rande und am basalen Teile des Mittelnervs unterseits ganz vereinzelt.

Rosa tomentosa cuspidatoides (Veitshöchheim).

Die Haare bedecken etwa $1/2$ bis $3/4$ des Gesichtsfeldes. Anzahl schätzungsweise, oberseits: 70—110; unterseits ebenso, nur am Mittelnerv etwa: 100—130. Drüsenzotten am Rande des Blattes: 2—5; unterseits: 7—18, höhere Zahlen für die Nerven.

Potentilla argentea (Steinberg).

Beiderseits und am Rande mit fadenförmigen, zum Teil (besonders unterseits) beträchtlich langen Haaren. Einzellig, dickwandig, die Aussenwand fein granuliert, schief in die Epidermis eingesenkt, nach der des Blattes gerichtet.

Unterseits so dicht, dass eine arachnoide Decke entsteht und die Zählung nicht ausführbar ist; höchste Dichtigkeit an den Blattnerven. Oberseits etwa: 18—27.

Ausserdem finden sich unterseits, besonders an den Blattnerven kleine, einzellige Köpfchenhaare.

Spalten beiderseits.

Potentilla cinerea (Kalbenstein).

Blättchen beiderseits mit Büschelhaaren besetzt. Kreisförmig angeordnete (8—10) kleine Zellen, in deren Mitte eine längere (bis zehnmal), sind nach ihrem Austritte aus denselben sternförmig divergierend.

Anzahl oberseits: 44—80; unterseits sind die Haare grösser 70—90 (etwa).

Spalten beiderseits.

Potentilla verna (Veitshöchheim).

Die Blättchen tragen zu beiden Seiten kleinere und grössere borstenförmige, nach der Spitze gerichtete einzellige dickwandige Haare. Besonders unterseits können die grossen bis 20mal länger sein. Oberseits am zahlreichsten an der Blattspitze, auch in der Randgegend, nach dem Blattstiele zu an Zahl abnehmend; die Nerven oberseits kahl. Unterseits die Haare im allgemeinen grösser; am zahlreichsten an der Blattspitze und den Nerven.

Anzahl oberseits: 0—27; unterseits: 8—22, höchste Werte für die Blattspitze.

Spalten beiderseits.

Fragaria collina (Veitshöchheim).

Bastfaserförmige, einzellige Haare beiderseits, mit der Spitze nach vorne gerichtet. Die Oberseite ist besonders am Rande und an den Spitzen der Blattzähne am dichtesten behaart.

Anzahl, Randgegend: 14—35; sonstige Blattfläche: 4—9; nach dem Stiele zu an Zahl abnehmend. Unterseits besonders in der Gegend des Randes, noch zahlreicher an den Blattnerven.

Anzahl schätzungsweise: 30—60.

S a n g u i s o r b a m i n o r (Krainberg bei Gambach.)

Auf der Unterseite der Blättchen kleine, vergängliche Drüsenhaare, von R e i n k e zuerst beobachtet. Auf einem mehrzelligen (bis 10) Stiele sitzt das Köpfchen, in der Regel durch eine horizontale und eine vertikale Wand in vier Zellen zerlegt. W e i s s a. a. O., S. 497 gibt für diese Pflanze Gliederhaare an, die ich nicht gefunden habe.

Anzahl etwa: 6—15.

C o t o n e a s t e r i n t e g e r r i m a (Veitshöchheim).

Die fadenförmigen dickwandigen einzelligen Haare sind von F o l g n e r zuerst untersucht, etwa $^3/_4$ der Oberfläche unterseits einnehmend.

Anzahl etwa 31—44; Rand und Nerven scheinen am dichtesten behaart.

P i r u s c o m m u n i s (Veitshöchheim).

Erwachsene Laubblätter tragen nur am Rande Haare. Einzellig, fädig, dünnwandig, meist büschelweise in den Einbuchtungen der Blattzähne, woselbst Wasserspalten liegen, stehend; ausserdem einzeln am Blattrande.

Anzahl: 0—13;

P i r u s c o m m u n i s - Krüppel bietet die nämlichen Verhältnisse.

P i m p i n e l l a S a x i f r a g a (Hexenbruch b. Würzburg).

Es muss zwischen Grund- und Stengelblättern unterschieden werden.

Erstere oberseits kahl; unterseits feine drüsige Köpfchenhaare, welche wahrscheinlich vergänglich sind, da auch nahezu kahle Blätter befunden wurden. [Nach S o l e r e d e r, S. 473 wurden bei Umbelliferen Drüsenhaare bis jetzt noch nicht beobachtet]. Auf einem aus sehr dünnwandigen Zellen (meist 3—5) bestehenden Stiele sitzt ein Köpfchen, welches in der Regel durch eine vertikale Wand zweizellig (selten auch vierzellig) wird.

Die Anzahl schwankt zwischen 0 und 36; die höchsten Zahlen an der Blattspitze. Am Blattstiele und vereinzelt am Mittelnerv unterseits der Grundblätter kommen ferner grössere, dünnwandige, bis zu 18 zellige Gliederhaare vor.

Auf den stengelständigen Blättern finden sich ziemlich dickwandige, meist etwas gekrümmte, konische Gliederhaare, mit fein warziger Membran, 1—7 zellig; bei mehrzelligen ist die Basalzelle meist die kürzeste, die 2—4 folgenden ebenfalls kurz, die beiden Endzelleu die längsten; unterseits die Haare etwas dünnwandiger. Die Grösse schwankt sehr: besonders am Rande des Blattes stehen sie in Gruppen zusammen in der Weise, dass am Fusse jedes grossen Haares ein kleines, 1—2 zelliges, papillenförmiges, sich befindet. Die am Stengel zuhöchststehenden, fast linealen Blättchen sind am dichtesten behaart.

Unterseits sind die Haare zahlreicher. Anzahl oberseits: 11—46; unterseits: 20—56, höhere Werte jedesmal für Spitze, Rand und Nerven des Blattes.

Spalten beiderseits.

Sorbus Aria (Edelmannswald).

Ausgewachsene Laubblätter oberseits kahl. Die einzelligen, langen, fadenförmigen Haare der Unterseite, welche Weiss a. a. O. (S. 524) kurz beschrieben hat, bilden eine „arachnoide“ Decke.

Sorbus torminalis (Bot. Garten).

Laubblätter in ausgewachsenem Zustande nur unterseits auf den Nerven behaart. Einzellige, fadenförmige, lufthaltige Haare.

Am zahlreichsten am Mittelnerv des Blattes, besonders in der Nähe des Blattstieles.

Anzahl unterseits: 0—45.

Trinia glauca (Krainberg).

Wenige kleine Papillen am Blattrande.

Spalten beiderseits.

Libanotis montana (Ravensberg).

Dünnwandige, einzellige Härchen oder Papillen, oberseits vereinzelt auf dem Mittelnerv, häufiger am Rande, besonders an den Spitzen und Einbuchtungen der Fiederblättchen. Unterseits etwas länger, jedoch nur auf den Nerven.

Anzahl Spitzen der Fiederblättchen: 5—13; in den Einbuchtungen: 0—5; Unterseite, Mittelnerv: 0—5; kleinere Nerven: 0—4.

Spalten beiderseits.

Peucedanum officinale (Edelmannswald).

Zahnartige Papillen von grosser Wanddicke, nach der Blattspitze gerichtet. Auch unterseits bisweilen auf dem Mittelnerv.

Am Blattrande etwa 4—5.

Spalten beiderseits.

Laserpitium latifolium (Edelmannswald).

Die Fiederblättchen oberseits kahl, am Rande und unterseits, vor allem auf den Nerven einzellige, mässig dickwandige, annähernd kegelförmige Haare von schwankender Grösse, an den Blattnerven am längsten, auf charakteristischem Zellhügel.

Anzahl: 3—7; die höheren Werte für die Nerven.

Daucus Carota (Veitshöchheim).

Die oberen Fiederblättchen tragen sägezahnartige Papillen am Blattrande, etwa 0—5. Bei den grundständigen Blättern sind die Papillen zu einzelligen Haaren vergrössert, die Spitze nach der des Blattes ge-

richtet, die Aussenwand granuliert. Die Oberseite der Blätter ist kahl, dagegen der Blattrand behaart: 6—13. An den Stielchen der Fiederblättchen sind die Haare beträchtlich länger, mitunter zweizellig. Die Unterseite nur am Rande und auf den Nerven behaart; auf diesen die Haare länger.

Anzahl: 6—16.

Spalten beiderseits.

Cornus sanguinea (Veitshöchheim).

Beiderseits sog. zweiarmige oder Spindelhaare der bekannten Art. [Bild eines ähnlichen Trichoms von C Nutalli bei Solereder a. a. O. S. 491, Fig. 99 B.] Haare unterseits meist ungleicharmig und länger, Arme im Winkel zueinander stehend.

Anzahl oberseits: 3—8; unterseits: 1—10, die höheren Werte am Mittelnerv.

Cornus sanguinea-Krüppel

ergaben höhere Zahlen und nicht längere Haare der Unterseite.

Anzahl oberseits: 11—25, höchste Werte für die Blattspitze; unterseits: 11—19, höhere Zahlen am Mittelnerv.

Viburnum Lantana (Veitshöchheim).

Es treten auf: Sternhaare und drüsige Köpfchenhaare.

Erstere können in verschiedener Weise gebaut sein; die Zelligkeit schwankt zwischen 1 und etwa 20. Entweder stehen die Strahlzellen des Sternes in der Epidermis eingesenkt oder auf einem mehrzeiligen Träger; die Zellen des Sternes konisch, luftführend. Bisweilen bleibt der Fuss allein stehen. J. Vesque erwähnt diese Haare in Ann. sc. nat., Serie 7, Tome I, 1885: „Caractères des principales familles gamopétales: 1) Caprifoliacées. p. 186."

Oberseits vereinzelt auf den Nerven, meist nur ein- bis zweizellig, ferner am Rande (1—9 zellig); unterseits filzbildend, meist mehrzelliger als oben; Anzahl: 4—8. Die Köpfchenhaare bestehen aus einem Stiele, aus mehreren, z. B. vier niedrigen Zellen gebildet und dem vierzelligen Köpfchen.

Oberseits die Köpfchenhaare vereinzelt auf den grossen Blattnerven, unterseits häufiger: 7—13.

Asperula cynanchica (Veitshöchheim).

Am Blattrande wenige dickwandige, kleine Papillen.

Spalten beiderseits.

Asperula galioides (Ravensberg).

Papillen den vorigen ähnlich am Blattrande: 2—3.

Galium verum (Veitshöchheim).

Papillen wie vorher.

Oberseits über die ganze Blattfläche etwa: 10—25; Blattrand: 4—7. Unterseits unzählige, besonders an den Nerven.

Galium silvaticum (Edelmannswald).

Papillen wie vorher.

Anzahl am Blattrande etwa: 3—4; wenige am Mittelnerv unterseits.

Spalten beiderseits.

Scabiosa Columbaria (Veitshöchheim).

Die stengelständigen Laubblätter tragen am Blattrande und bisweilen am Mittelnerv unterseits kleine, spitze, dickwandige, einzellige Haare mit feingranulierter Wand. An der Spitze jeden Fiederblättchens steht 1 (auch 2) etwas grösseres und derberes Haar.

Anzahl am Blattrande: 0—36; die höchsten Zahlen

für die Einbuchtungen der Fiederblättchen. Unterseits Mittelnerv: 0—9.

Spalten beiderseits.

Aster Amellus (Ravensberg).

Die Laubblätter tragen Gliederhaare in der für die Familie der Kompositen charakteristischen Form.

Auf einer „postamentartigen“ Basis, bestehend aus 2—4 dickwandigen, niedrigen, lebenden Zellen sitzt eine luftführende, dünnwandige, „peitschenartige“ Endzelle. Die Grösse der Haare schwankt sehr: grosse und kleine ohne Gesetzmässigkeit nebeneinander. Die Basalzellen sind persistent, die Endzelle vergänglich.

Die oberseits gleichmässig verteilten Haare werden gewöhnlich gegen den Blattstiel zu grösser und spärlicher.

Anzahl: 5—13 (nur die grösseren wurden gezählt); unterseits besonders auf den Blattnerven, Anzahl der grösseren Haare: 5—13; die höchsten Werte am Mittelnerv.

Dazwischen die kleineren Härchen beiderseits in ziemlicher Anzahl.

Spalten beiderseits.

Aster Linosyris (Ravensberg).

Ober- und noch mehr Unterseite sowie der hiedurch gezähnte Blattrand tragen zweizellige, papillenartige Haare. Auf einer, den Epidermiszellen gleichen Basalzelle sitzt eine kleine, spitze, kegelförmige Zelle, mit dem Ende gegen die Blattspitze geneigt.

Spalten beiderseits.

Erigeron acer (Veitshöchheim).

Sehr ausgeprägt kegelförmige, 2—6 zellige Gliederhaare; mit dicker, fein warziger Wand; verschiedener Grösse.

Anzahl oberseits: 4—18, die höheren Zahlen für die Blattspitze.

Unterseits: 7—21.

Spalten beiderseits.

S o l i d a g o V i r g a a u r e a (Nikolausberg).

Die Laubblätter tragen am Rande und auf den Nerven vielzellige, spitzzulaufende, schief in die Epidermis eingefügte Gliederhaare; oberseits 5—10 zellig, unterseits bis 12 zellig. Daneben häufig ganz kleine, ebenso gebaute Haare.

Anzahl oberseits Randgegend: 4—13; Gegend des Mittelnervs: 4—21; sonst: 0—4.

Unterseite Randgegend: 4—13; Gegend des Mittelnervs: 4—15; sonst: 1—7.

Spalten beiderseits.

B u p h t h a l m u m s a l i c i f o l i u m (Retzbach).

Die Laubblätter (untere wie obere) tragen Gliederhaare. J. V e s q u e a. a. O. [Composées] S. 212 beschreibt diese Haare und bildet ein ganz ähnliches ab: pl. 10, Fig. 2.

Anzahl oberseits: 10—40; die höheren Werte an der Blattspitze.

Unterseits: 11—36; die höheren Werte für Mittelnerv und Rand.

Spalten beiderseits.

I n u l a h i r t a (Edelmannswald).

Lange, dickwandige, spitze Gliederhaare.

Die untersten, basalen Zellen des Haares (etwa 3—5) sind annähernd isodiametrisch, darauf folgen 2—3 sehr langgestreckte Zellen; die unterste Basalzelle kann noch vertikal geteilt sein. Nach dem Blattstiele zu werden die Haare länger; die Nerven oberseits, mit Ausnahme des schwach behaarten Mittelnervs, sind kahl.

Anzahl oberseits: 5—11; unterseits Randgegend: 6—13; Mittelnerv: 8—15; sonstige Blattfläche: 4—7.

Ausserdem kleine, zweizellreihige Drüsenhaare mit

sehr kleinem Stiel; der Kopf ist durch eine kräftige Vertikalwand in zwei Teile zerlegt, von denen jeder durch eine Anzahl feiner Horizontalwände vielzellig ist. Sie finden sich beiderseits. Erwähnt bei Solereder S. 519 für die Gattung Inula; eine Abbildung ähnlicher Trichome (nach Vogl) S. 517, Fig. 103 H.

Spalten beiderseits.

Inula salicina (Ravensberg).

Blattränder rauh durch konische, dickwandige, sehr spitze, vier bis mehrzellige, nach vorn gerichtete Gliederhaare. Anzahl etwa: 5—10.

Inula Conyza (Veitshöchheim).

Zu beiden Seiten der Laubblätter Gliederhaare, besonders unterseits eine Filzdecke bildend. Auf eine konische Basis aus 3—4 niedrigen Zellen folgen 2—4 langgestreckte, zylindrische Endzellen; die zugespitzte Endzelle ist die längste.

Unterseits sind die Haare zahlreicher, länger und mehrzelliger. Oberseits: 17—27 (die höchsten Zahlen am Rande). Unterseite dichter, am dichtesten die Nerven behaart. Schätzungsweise: 30—50.

Spalten beiderseits.

Gnaphalium dioicum (Thüngersheim).

Beiderseits mit fein spinnwebiger Behaarung, ähnlich wie sie J. Vesque a. a. O. S. 212 beschreibt und von Antennaria plantaginea: Pl. 10, Fig. 6 abbildet. Dichtigkeit unbestimmt.

Spalten beiderseits.

Artemisia campestris (Steinberg bei Würzburg).

Die Blättchen tragen sogenannte zweiarmige oder Spindelhaare. Dieselben sind zuletzt von Hildebrandt erwähnt in „Beiträge zur vergl. Anatomie der Ambro-

siaceen und Senecionideen, Dissert. Marburg 1887, ähnliche Trichome für verwandte Arten S. 29—30; vorher schon Weiss S. 497—498 mit Abbildungen: Fig. 31—41, 42—45, 52 und 53; Abbildung bei Solereder S. 517, Fig. 103, F. Die Haare bedecken oft das ganze Blatt, besonders am Rande und auf der Unterseite; im Alter bleiben nur die Basalzellen übrig.

Spalten beiderseits.

Achillea nobilis (Veitshöchheim).

Kleine, mässig dickwandige Gliederhaare beiderseits: 4—6 kleinere, niedrige Basalzellen tragen eine peitschenförmige, fädige Endzelle von mittlerer Länge. Alle Zellen dünnwandig und abgestorben, die Geiselzelle lufthaltig.

Oberseits vereinzelt, unterseits 18—36.

Spalten beiderseits.

Achillea Millefolium (Veitshöchheim).

Haare ganz ähnlich wie bei voriger, hier jedoch meist vier Basalzellen, die Peitschenzelle länger, die spinnwebige Behaarung der Blätter verursachend.

Haare oberseits vereinzelt in der Gegend der Nerven; unterseits länger und zahlreicher, vor allem auf den Blattnerven.

Spalten beiderseits.

Anthemis tinctoria (Veitshöchheim)

und Pyrethrum corymbosum (Edelmannswald) bieten ungefähr die gleichen Verhältnisse; beide Pflanzen besitzen zweiarmige Trichome, wie sie H. Hildebrandt a. a. O. S. 32 und 35 erwähnt. Auf zylindrischem Stiele, welcher bei Anthemis aus 2—6, bei Pyrethrum aus 4—7 kleinen Zellen besteht, sitzt die zweispitzige, eventuell ungleicharmige, dünnwandige, luftführende Endzelle; bei Anthemis ist unterseits der Stiel mehrzelliger als ober-

seits, und die Endzelle länger, spinnwebige Behaarung verursachend. Die Blätter von Pyrethrum sind oberseits kahl. Spalten jedesmal beiderseits.

Anthemis tinctoria ist unterseits dichter behaart, besonders an Rand und Nerven des Blattes.

Pyrethrum corymbosum: 10—22, höhere Zahlen am Mittelnerv, Dichtigkeit der Behaarung nach der Blattbasis zunehmend.

Carlina vulgaris (Hexenbruch bei Würzburg).

Die eigentümlichen Haare sind bei Solereder S. 517 bis 518 (Fig. 103 C) abgebildet und beschrieben.

Unterseits zahlreicher und eine feine leicht vergängliche Decke bildend.

Spalten beiderseits.

Carlina acaulis (Volkenberg).

Ähnliche Behaarungsverhältnisse wie Carlina vulgaris, nur sind die Dimensionen grösser.

Decke, wie vorher.

Spalten beiderseits.

Cirsium acaule (Veitshöchheim).

Beiderseits sehr grosse, dünnwandige, luftführende Gliederhaare, aus 8—18 Zellen.

Anzahl oberseits: 0—4; unterseits Mittelnerv: 4—9; sonst: 0—4.

Spalten beiderseits.

Centaurea Scabiosa (Ravensberg).

Die spinnwebige Behaarung der Blätter rührt von Gliederhaaren her: Auf einem vielzelligen, kegelförmigen, resistenten, nach der Blattspitze gerichteten Sockel, eine sehr dünnwandige, luftführende, peitschenförmige, leicht vergängliche, lange Endzelle. Ähnliche Haare werden von Eugène Grignon in: „Etude comparée des carac-

tères anatomiques des Lonicérinées et des Asteroidées", Thèse, Paris 1884, S. 54 für C. Cyanus.

Anzahl oberseits: 4—14, höhere Werte für Rand und Spitze des Blattes; unterseits: 4—18, höhere Werte für Nerven und Rand, höchste für die Blattspitze.

Spalten beiderseits.

Centaurea Jacea (Hexenbruch).

Sockel aus 3—8 Zellen, sonst wie vorher.

Anzahl oberseits, Randgegend: 5—15, höhere Werte für Blattspitze und Ausbuchtungen der Blattbasis; sonstige Blattfläche: 4—9. Nach der Blattbasis länger und mehrzelliger.

Unterseits etwas grösser; Randgegend: 4—12, sonstige Blattfläche: 3—6.

Spalten beiderseits.

Hypochoeris maculata (Edelmannswald).

Laubblätter beiderseits behaart durch sogenannte ächte Zotten, Solereder S. 517, Fig. 103 K gibt die Abbildung von einer verwandten Art.

Anzahl oberseits: 0—5, unterseits ebenso; höhere Zahlen jedesmal für den Mittelnerv.

Spalten beiderseits.

Hieracium Pilosella (Veitshöchheim).

Sehr lange, vielzellige Zotten beiderseits. Jede Zelle der Zotte endigt mit der Spitze frei nach aussen; das Ende des ganzen Trichoms wird von einer einzigen, spitzen Zelle gebildet. Ausserdem unterseits und am Rande vielzellige Sternhaare. Diese Haare bedecken, indem die divergierenden Einzelzellen übereinandergreifen, als feiner Filz die Blattunterseite. Der Stern aus ca. 6—10 Zellen, welche nicht alle auf gleicher Höhe des Stieles entspringen, der Stiel aus 2—3 bestehend. Fusszelle des Stieles weitlumiger und dünnwandiger. Eine dritte Art Trichome

sind die winzigen drüsigen Köpfchenhaare, ähnlich denen der folgenden Art.

Zotten oberseits: 0—3, an der Blattbasis 3—11; unterseits: 2—7, höhere Werte am Mittelnerv; Blattbasis: 6—11.

Sternhaare unterseits etwa: 10—20.

Spalten beiderseits.

H i e r a c i u m p r a e a l t u m (Krainberg).

Vielzellige Zotten am Blattrande und Mittelnerv unterseits, denen von Hieracium pilosella gleich; am grössten und zahlreichsten an der Blattbasis.

Anzahl, Rand: 2—5 pro mm, Mittelnerv: 1—6.

Ausserdem trägt die Unterseite noch keine Sternhaare wie bei Pilosella, der Stern jedoch 6—12 zellig, Stiel 3—5 zellig. Diese am Mittelnerv unterseits nach der Basis zahlreicher und vereinzelt am Rande.

Anzahl: 0—9.

Endlich am Blattrand und Mittelnerv noch winzige Drüsenhaare mit dünnwandigem, wenigzelligem Stiel und Köpfchen.

Anzahl etwa: 3—9, die höheren Werte am Mittelnerv.

Spalten beiderseits.

C a m p a n u l a g l o m e r a t a (Retzbach),

Beiderseits konische, am Fusse stark angeschwollene, ziemlich dickwandige Haare mit feinwarziger Zellwand; sie sind gewöhnlich einzellig, jedoch auch Gliederhaare.

Unterseits die Haare dünnwandiger, fast stets einzellig und vielfach verschlungen.

Anzahl oberseits: 16—25, meist etwa 22.

Unterseits: 31—50; am zahlreichsten an den Blattnerven.

C a m p a n u l a p e r s i c i f o l i a (Edelmannswald).

Wohl alle Epidermiszellen der Oberseite und des Randes tragen Papillen.

Campanula rotundifolia (Retzbach) gleicht der vorigen.

Spalten beiderseits.

Ligustrum vulgare (Veitshöchheim) hat die für die Familie der Oleaceen charakteristischen „Schilddrüsen“ (de Bary), beschrieben bei Ed. Prillieux: De la structure des poils des Oléacées et des Jasminées in Annales des sciences naturelles (Botanique) Tome V, 4. série, 1856, S. 1—14; planche 3, Fig. 23 gibt die Abbildung.

Anzahl unterseits: 4—6; gleichmässig verteilt.

Ausserdem am Mittelnerv oberseits, besonders in der Nähe des Stieles und am Rande kleine, einzellige Härchen oder Papillen in schwankender Anzahl.

Ligustrum vulgare-Krüppel wiesen am Mittelnerv oberseits und am Blattrande stets sehr zahlreiche Papillen auf.

Anzahl der Schilddrüsen unterseits: 2—4.

Gentiana germanica (Thüngersheim).

Mehrere Reihen von Zellen am Blattrande mehr oder weniger papillös, ebenso viele Zellen der Blattoberseite.

Gentiana ciliata (Nikolausberg).

Nur längs des Blattrandes mehrere Reihen der grossen, mit dicker Aussenwand versehenen Epidermiszellen papillös.

Spalten beiderseits.

Vincetoxicum officinale (Veitshöchheim).

Beiderseits kleine, stnmpfe, dünnwandige Gliederhaare, welche Weiss a. a. O. S. 505, kurz beschrieben hat. Meist nur auf den Nerven und am Rande; Blattspitze kahl.

Anzahl oberseits Randgegend: 7—25, Nerven: 9—25;

unterseits Randgegend: 13—36, Nerven: 13—30. Höhere Werte jedesmal für die Gegend in der Nähe des Blattstieles, höchste für den Mittelnerv ebenda.

Lithospermum purpureo-caeruleum (Karlstadt).

Die Laubblätter tragen die für die Familie der Boragineen charakteristischeu „Borsten- oder Striegelhaare". (Solereder S. 629—630). Die Grösse derselben schwankt sehr. Gleichmässig verteilt; oberseits: 15—40; unterseits: 6—33. Die Anzahl nimmt nach dem Blattstiele hin zu, höhere Werte für Partien in der Nähe des Stieles.

Echium vulgare (Steinberg)

trägt beiderseits die eben bei Lithospermum erwähnten, einzelligen Borstenhaare. Ganz ausnahmsweise finden sich zweizellige Gliederhaare. Die Grösse der Haare schwankt sehr, kleine sind weit zahlreicher, besonders am Blattrand und Mittelnerv.

Anzahl der grossen Borstenhaare oberseits: 3—9; unterseits ebenso, höhere Zahlen am Mittelnerv. Kleine Borstenhaare oberseits etwa: 13—45, höchste Werte am Blattrand; unterseits etwa: 14—45, höhere Zahlen am Mittelnerv, höchste am Rande.

Spalten beiderseits.

Verbascum Lychnitis (Ravensberg).

Es finden sich ächte und drüsige Haare.

Erstere hier 1—20zellig, gehören zu jenen Haaren, welche de Bary „monopodial verzweigte", Solereder „Kandelaberhaare" nennt. Letzterer erwähnt sie S. 661 als sehr verbreitet in der Gattung Verbascum und bildet ein sehr ähnliches Haar von Verbascum thapsus ab S. 661, Fig. 135 A, B; ebenso Weiss, Taf. XXIV, 137. Oberseits gleichmässig verteilt: 14—22, die Unterseite ist von einem Filz solcher Haare völlig bedeckt, Anzahl etwa: 45—60.

Die Drüsenhaare, von Solereder (S. 661) als allgemein erwähnt, bestehen aus einem meist einzelligen Stielchen und einem Köpfchen, welches aus 1, 2 oder 4 Zellen besteht. Sie finden sich beiderseits besonders auf den Blattnerven, nach dem Blattstiele hin an Zahl zunehmend.

Anzahl oberseits: 10—20; unterseits konnte eine Zählung nicht ausgeführt werden, da der Filz der Kandelaberhaare die kleinen Drüsenhaare völlig verdeckt.

Veronica Teucrium (Nikolausberg).

Beiderseits spitze, mehrzellige, granulierte Gliederhaare, oberseits 2—4 zellige, unterseits 3—6 zellige.

Anzahl oberseits Spitze des Blattrandes und der Randgegend: 10—27; sonstige Blattfläche: 4—14, die höheren Werte am Mittelnerv.

Unterseite Randgegend: 10—22; sonstige Blattfläche: 12—24; nach der Ansatzstelle des Blattrandes hin werden die Haare grösser und zahlreicher, die höheren Werte wie oberseits. Ausserdem beiderseits Drüsenhaare: auf einzelligem Stiele ein zweizelliges Köpfchen. Diese oberseits meist nur am Mittelnerv, besonders an dem basalen Teile, sonst vereinzelt. Unterseits zumeist auf den Nerven: 5—10.

Spalten beiderseits.

Euphrasia lutea (Laudenbach).

Die Laubblätter haben beiderseits, besonders am Rande einzellige Trichome, papillenähnlich, meist mit hakiggekrümmter Spitze. Der aus der Epidermis herausragende Teil der Haare ist ziemlich dickwandig und resistent, die Wand sehr fein granuliert. Haare des Blattrandes am grössten, die grösste Dichtigkeit an der Blattspitze oberseits (hier jedoch am kleinsten) und am Mittelnerv unterseits.

Anzahl oberseits: 9—16; unterseits (besonders Mittelnerv): 9—20.

Spalten beiderseits.

Die hierherzurechnenden Labiaten können gemeinsam besprochen werden. Es handelt sich bei ihnen mit Ausnahme von Brunella immer um ächte und drüsige Trichome. Fast immer traten mehrere Formen ächter Haare bei derselben Pflanze auf, nämlich: Gliederhaare neben einzelligen, meist kegelförmigen, zum Teil fast papillären. Origanum vulgare besitzt einzellige und 2—10-zellige Gliederhaare, die einzelnen Zellen häufig schief aufeinandergesetzt; Thymus Serpyllum: Papillen, sowie die bekannten zweizelligen Härchen mit schiefer Spitze; Calamintha Acinos: Papillen, einzellige und 2—4 zellige Gliederhaare; Calamintha officinalis: Papillen und 2—8-zellige Gliederhaare; Stachys recta: Papillen, einzellige, zweizellige Härchen wie Thymus und grosse, auch meist zweizellige Gliederhaare; Brunella grandiflora: Papillen und 2—6 zellige Gliederhaare; Teucrium montanum weicht etwas ab, besitzt Gliederhaare, welche aus einer sehr dickwandigen Basalzelle und meist einer, auch mehreren dünnwandigen Endzellen besteht; Übergange zu Verästelungen kommen vor; seltener besteht das Haar nur aus der Basalzelle. Die dünnwandigen Gliederhaare von Teucrium Botrys sind bis 5 zellig, während Teucrium chamaedrys dickwandige, 1—5 zellige, an der Spitze oft hakig gekrümmte Haare besitzt.

Die bei Labiaten weitverbreiteten Drüsenschuppen — in Grubenvertiefungen der Epidermis eingesenkte, 8—12-zellige Kugeln auf 1—2 zelligem Stielchen — finden sich bei Origanum vulgare, Thymus Serpyllum, Calamintha Acinos und officinalis; Stachys recta besitzt kleine, drüsige Köpfchenhaare, bestehend aus 1—2 Stiel- und 2 Köpfchenzellen; dieselben finden sich auch bei Teucrium montanum, Botrys und Chamaedrys. Bei Teucrium Botrys besteht die drüsige Behaarung der Hauptsache nach jedoch nicht aus diesen Trichomen, sondern aus grossen meist vierzelligen mit einzelligem Köpfchen.

Die Spaltöffnungen liegen überall beiderseits, nur bei den drei Teucriumarten unterseits.

Origanum vulgare (Veitshöchheim).

Haare oberseits an Rand und Spitze: 9—18; Nerven kahl, übrige Blattfläche: 0—4; nach dem Blattstiele zu nimmt die Länge der Haare zu, die Dichtigkeit ab.

Unterseits Randgegend: 7—17; Blattnerven: 7—9, sonst ganz vereinzelt.

Drüsenschuppen oberseits: 3—4; unterseits: 3—8.

Thymus Serpyllum (Veitshöchheim).

Papillen auf der ganzen Oberseite, besonders auf Blattspitze und Mittelnerv in der Nähe des Blattstieles; Anzahl schätzungsweise: 175. Unterseits etwas weniger zahlreich, meist nur an Rand und Nerven.

Zweizellige Härchen finden sich am Blattrande und Mittelnerv oberseits.

Drüsenschuppen beiderseits etwa: 5—13.

Calamintha Acinos (Thüngersheim).

Haare und Papillen oberseits: 18—53; höhere Werte am Blattrande, höchste an der Blattspitze. Unterseits sind die Haare länger; Randgegend: 8—20, höhere Werte an der Blattspitze; Mittelnerv: 6—16; Drüsenschuppen: 1—2; nur unterseits.

Calamintha officinalis (Wernfeld).

Papillen besonders am Mittelnerv oberseits, am zahlreichsten in der Nähe des Blattstieles.

Anzahl der Haare oberseits: 6—18; höhere Werte am Rande. Unterseits Randgegend: 9—15; Mittelnerv: 9—18.

Drüsenschuppen nur unterseits: 6—10.

Brunella grandiflora (Veitshöchheim).

Papillen oberseits zahlreich an Blattrand und -spitze; unterseits auf den Nerven.

Gliederhaare oberseits Randgegend: 6—12; sonstige Blattfläche: 1—5; unterseits Randgegend: 4—6; Mittelnerv: 4—9; sonst: 2—4.

S t a c h y s r e c t a (Veitshöchheim).

Anzahl der Haare oberseits Randgegend: 5—20; höchste Werte für die Blattspitze; sonstige Blattfläche: 4—6; unterseits sind die Haare länger; Randgegend: 8—16; höhere Werte für die Blattspitze; sonstige Blattfläche: 4—8.

Drüsige Köpfchenhaare beiderseits zahlreich, besonders auf den Nerven.

T e u c r i u m m o n t a n u m (Ravensberg).

Gliederhaare oberseits schätzungsweise: 96—150; unterseits bedecken die verfilzten Haare in Unzahl das Gesichtsfeld.

Köpfchenhaare oberseits meist nur an der Blattbasis (bis 20); unterseits in unzählbarer Menge.

T e u c r i u m B o t r y s (Ravensberg).

Gliederhaare (mit und ohne drüsiges Köpfchen) oberseits Blattspitze: 27—35, sonstige Blattfläche: 16—25, höhere Zahlen am Mittelnerv. Unterseits Blattspitze: 41—53; Nerven und Randgegend: 26—44.

Drüsige Köpfchenhaare besonders unterseits sehr zahlreich.

T e u c r i u m C h a m a e d r y s (Ravensberg).

Anzahl der Haare oberseits: 3—10; unterseits, Rand: 3—5, Mittelnerv: 3—15, kleinere Nerven: 3—7.

Drüsige Köpfchenhaare beiderseits, besonders in der Nähe der Nerven. Anzahl oberseits: 0—7, unterseits: 12—31.

P l a n t a g o m e d i a (Veitshöchheim).

Beiderseits dünnwandige Gliederhaare aus 4—10 weitlumigen Zellen bestehend.

Anzahl oberseits: 3—10; nach der Basis des Blattes länger und zahlreicher werdend; unterseits: 7—18, höhere Zahlen für die Nerven besonders der Blattbasis.

Spalten beiderseits.

Passerina annua (Krainberg).

Am Rande und auch sonst vereinzelt leicht abfallende, einzellige, dickwandige, luftführende Haare, welche dem Blatte anliegen und mit der Spitze nach der Blattspitze gerichtet sind.

Anzahl Blattrand: 0—7, sonst vereinzelt. Mitunter an der Blattbasis zwischen Blatt und Stengel in grösserer Anzahl Büschel bildend (9—22), vielleicht der Wasseraufnahme dienend.

Spalten beiderseits.

Daphne Mezereum (Margetshöchheim).

Nur am Blattrande vereinzelte, einzellige, ziemlich dickwandige, spitze, meist etwas sichelförmig gebogene Haare.

Euphorbia verrucosa (Steinberg).

Die Laubblätter sind beiderseits flaumhaarig von einzelligen, fadenförmigen, dünnwandigen, luftführenden Haaren, die unterseits weit länger sind.

Oberseits: 7—30, die höheren Werte am Blattrand; auch nimmt nach dem Blattstiele die Anzahl zu.

Unterseits sind Randgegend und Nerven bevorzugt. Anzahl: 4—25; die höchsten Werte am Mittelnerv in der Nähe des Blattstieles.

Euphorbia amygdaloides (Edelmannswald).

Beiderseits dünnwandige Gliederhaare (4—8 abgestorbene Zellen).

Oberseits nur am Mittelnerv: 2—16 und am Rande: 5—21; beidemale der höhere Wert für die Blattbasis. Unterseits: 7—13, gleichmässig verteilt.

C o r y l u s A v e l l a n a (Veitshöchheim).

Dreierlei Trichome:

1. Einzellige, konische, dünnwandige, aufliegende Haare, durch welche das Blatt sich weich anfühlt. Die Grösse schwankt zwischen Papillenform und der ächter Haare. Oberseitig kürzer, 9—23, höhere Werte an den Nerven. Unterseits: 18—53, an den grössten Nerven bis gegen 90.

2. Drüsige Köpfchenhaare, mit mehrzelligem Stiele und Köpfchen abgebildet bei S o l e r e d e r a. a. O. S. 891, Fig. 187 E—F.

Oberseits, besonders auf den Nerven: 1—7, höhere Werte am Mittelnerv; unterseits ebenso: 3—13.

3. Am Blattstiele, sowie am basalen Teile des Mittelnervs unterseits: Drüsenzotten mit langem, mehrzellreihigem Stiele und vielzelligem Kopfe, erwähnt a. a. O.

Anzahl: 5—14.

Lebenslauf.

Ich, Armin Süssenguth Sohn des verstorbenen Kgl. Notars Joseph Süssenguth und der Frau Emma Süssenguth, geb. Reuter, wurde am 1. Februar 1880 zu Würzburg geboren und bin evangelischer Konfession. Ich besuchte von 1886 bis 1889 die Volksschule zu Brückenau, hierauf von 1889 bis 1896 das Kgl. Gymnasium zu Münnerstadt und von 1896 bis 1898 das Kgl. alte Gymnasium zu Würzburg, wo ich absolvierte. Sodann widmete ich mich an der Universität Würzburg naturwissenschaftlichen Studien und genoss den Unterricht der Herren

Prof. Dr. Beckenkamp,
Prof. Dr. Boveri,
Prof. Dr. Hantzsch,
Prof. Dr. Kraus,
Prof. Dr. Medicus,
Prof. Dr. Röntgen,
Prof. Dr. Wien,
Prof. Dr. Wislicenus.

Nachdem ich im Jahre 1902 das bayr. Lehramtsexamen aus Chemie bestanden, bin ich zur Zeit gepr. Lehramtskanditat.

Die Dissertation wurde unter Herrn Prof. Dr. Kraus im botanischen Institute der Universität Würzburg ausgeführt. Auch an dieser Stelle möge es mir vergönnt sein, allen meinen Lehrern den ergebensten Dank auszusprechen.